

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Byung-Youn SONG et al.

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: November 14, 2003

Examiner:

For: OPTICAL PICKUP ACTUATOR FOR REDUCING VIBRATION

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-71040

Filed: November 15, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:



Michael D. Stein

Registration No. 37,240

Date: November 14, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0071040  
Application Number PATENT-2002-0071040

출원 년 월 일 : 2002년 11월 15일  
Date of Application NOV 15, 2002

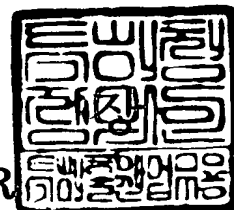
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	2002.11.15
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	진동 저감을 위한 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치
【발명의 영문명칭】	Optical pickup actuator for reducing vibration, optical pickup apparatus and optical recording/reproducing apparatus adopting the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송병륜
【성명의 영문표기】	SONG,Byung Youn
【주민등록번호】	731230-1110526
【우편번호】	442-374
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 1230 원천주공1단지아파트 105동 1804 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양윤탁
【성명의 영문표기】	YANG,Yoon Tak
【주민등록번호】	750826-1932124

**【우편번호】** 442-801  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 매탄2동 111-11 B2호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이영필 (인) 대리인  
 이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 13 면 13,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 7 항 333,000 원  
**【합계】** 375,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

2차 공진 봉우리의 크기를 증가시킴으로써 진동을 저감시켜 안정화를 도모한 광픽업 액츄에이터가 개시되어 있다.

이 개시된 광픽업 액츄에이터는, 대물렌즈가 탑재되고, 와이어 서스펜션에 의해 유동가능하게 지지된 보빈을 자기구동부에 의해 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 구동시키는 광픽업 액츄에이터에 있어서, 상기 보빈의 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향 구동시 변형이 가장 많이 일어나는 위치에 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 봉우리를 감소시키도록 된 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의해, 고배속 기록 기기에서 2차 공진 봉우리의 크기를 증가시킴으로써 게인 마진을 증가시키고, 진동을 저감시켜 안정화를 달성할 수 있다.

**【대표도】**

도 6

**【명세서】****【발명의 명칭】**

진동 저감을 위한 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치  
{Optical pickup actuator for reducing vibration, optical pickup apparauts and optical  
recording/reproducing apparatus adopting the same}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 광픽업 액츄에이터의 사시도이다.

도 2는 도 1의 분리 사시도이다.

도 3a 및 도 3b는 일반적인 광픽업 액츄에이터의 주파수에 따른 게인 그래프를 나타낸 것이다.

도 4a는 종래의 광픽업 액츄에이터에 대한 EQ 설계도이다.

도 4b는 종래의 광픽업 액츄에이터에서 위상 보상을 한 경우의 2차 공진 주파수 대역을 나타낸 것이다.

도 5a 및 도 5b는 디스크의 배속이 증가될 때 2차 공진 봉우리에 미치는 영향을 비교한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 광픽업 액츄에이터의 분리 사시도이다.

도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 광픽업 액츄에이터 구조에서 변형이 가장 많이 일어나는 위치를 측정하기 위한 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

도 8a는 본 발명의 제1실시예에 따른 32배속 광픽업 액츄에이터에 있어서, 주파수에 따른 게인과 위상 그래프를 도시한 것이다.

도 8b는 종래의 32배속 광픽업 액츄에이터에서 주파수에 따른 계인과 위상 그래프를 도시한 것이다.

도 9a는 본 발명의 제1실시예에 따른 8배속 광픽업 액츄에이터에 있어서, 주파수에 따른 계인과 위상 그래프를 도시한 것이다.

도 9b는 종래의 8배속 광픽업 액츄에이터에서 주파수에 따른 계인과 위상 그래프를 도시한 것이다.

도 10은 본 발명의 제2실시예에 따른 광픽업 액츄에이터의 분리사시도이다.

도 11은 도 10을 결합한 사시도이다.

도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제2실시예에 따른 광픽업 액츄에이터에서 변형이 가장 많이 일어나는 위치를 측정하기 위한 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 진동 저감을 위한 액츄에이터를 채용한 광픽업장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 광픽업용 액츄에이터와 광픽업장치를 채용한 광기록재생장치를 개략적으로 도시한 것이다.

<도면 중 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10,63...베이스      13,65...홀더

15,67...대물렌즈      17,75...보빈

20,23,30,83,85...자석      25,27,33,87,88...요크

35,77...서스펜션 와이어      40,79...트래킹 코일

43,80...포커싱 코일      45...틸트 코일

50,55,90...댐핑부재    70...수용홀

71...제1가이드홀    76...제2가이드홀

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<26>      본 발명은 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소정 위치에 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 봉우리의 크기를 증가시킴으로써 게인 마진을 증가시키고, 진동을 저감시켜 안정화를 도모한 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치에 관한 것이다.

<27>      일반적으로 광기록매체인 디스크에 정보를 기록하고 재생하는 광기록/재생 장치에는, 디스크의 반경방향을 따라 이동하면서 그 디스크의 기록면에 광을 조사하고 그로부터 반사되는 광을 수광하여 정보를 기록하거나 재생하는 광픽업 액츄에이터가 구비되어 있다.

<28>      종래의 광픽업 액츄에이터는, 도 1 및 도 2를 참조하면 베이스(10) 일측에 홀더(13)가 형성되고, 베이스(10)의 중앙부에 대물렌즈(15)가 탑재된 보빈(17)이 탑재된다. 상기 보빈(17)에는 대물렌즈(15) 양측에 관통홀(18)이 형성되고, 상기 관통홀(18)에 제1자석(20)이 삽입된다. 상기 보빈(17)을 사이에 두고 그 양측에 제2자석(23)이 설치된다. 상기 제1 및 제2 자석(20)(23)은 베이스(10)에 형성된 제1 및 제2 요크(25)(27)에 부착된다. 한편, 상기 베이스의 트랙 방향(T) 양측에 제3자석(30)이 구비된다. 상기 제3자석(30)은 상기 베이스(10)에 형성된 제3요크(33)에 부착된다.



- <29>       상기 보빈(17)은 일단이 홀더(13)에 고정된 서스펜션 와이어(35)에 의해 현가되어 유동가능하게 지지된다.
- <30>       한편, 상기 보빈(40)을 포커싱 방향(F), 트래킹 방향(T) 및 틸트 방향(t)으로 구동시키기 위한 자기구동수단이 구비된다. 자기구동수단은 상기 보빈(17)의 관통홀(18) 내 측벽에 권선된 트래킹 코일(40)과, 상기 관통홀(18)의 바깥쪽에 권선된 포커싱 코일(43)과, 상기 보빈(17)의 트랙방향(T) 양측에 권선된 틸트 코일(45)과 앞서 설명한 제1 내지 제3 자석(20)(23)(30)을 구비한다.
- <31>       상기 포커싱 코일(43), 트래킹 코일(40) 및 틸트 코일(45)에 전원이 인가되면 상기 제1 내지 제3 자석(20)(23)(30)과의 상호작용에 의해 보빈(17)이 포커스 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 작동되고, 이에 따라 대물렌즈(15)의 포커싱, 트래킹 동작 및 틸트 동작이 수행된다.
- <32>       상기 보빈(17)은 상기 서스펜션 와이어(35)에 의해 현가되어 있기 때문에 진동 특성을 나타내고, 이러한 진동 특성을 측정하기 위해서 주파수에 따른 게인과 위상에 대한 개방 루프(open loop)를 구성한다. 도 3a는 일반적인 개방 루프의 형태를 도시한 것으로, 0dB에 대응되는 주파수 a가 0dB 차단 주파수가 되며, 점 p가 2차 공진 봉우리(peak)를 나타낸다. 그리고, 이 0dB과 2차 공진 봉우리에서의 게인차가 게인 마진(GM)을 나타낸다.
- <33>       그런데, 기록매체가 고배속으로 갈수록 그 속도에 대응해 광픽업의 포커싱시 및 트래킹시의 동작 주파수가 높아지고, 이에 따라 디스크의 편향과 편심 문제가 발생된다. 이에 따라, 고배속 광기록기기의 구현을 위해 편심 디스크 및 편향 디스크의 외란 및 가속도 증가에 따른 문제의 극복이 요구된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 개방 루

프(open loop)의 0dB 차단 주파수가 증가된다. 0dB 차단 주파수를 증가시키기 위해 RF 칩, 드라이브 IC 칩 그리고 디지털 이퀄라이저(DEQ)에서 게인 및 위상을 변화시킨다. 그런데, 광픽업 액츄에이터의 물리적 구조상 불가피하게 20kHz 이상의 주파수에서 2차 공진이 발생되고, 이 2차 공진 주파수 영역에서는 게인이 크게 증가된다. 그리고, 2차 공진 봉우리(peak)에서의 게인이 0dB를 초과하게 될 수도 있다. 이것은 게인 마진이 0임을 의미한다.

<34> 이와 같이 게인 마진이 감소되는 경우에, 2차 공진 주파수 및 2차 공진 주파수/n(여기서 n은 1,2,3...)를 가지는 임의의 외란이 광기록기기에 입력되면 광기록기기에 발진(disturbance)이 발생할 가능성이 높다. 이러한 발진 가능성 때문에 광기록매체의 고속 구동시 2차 공진 봉우리로부터의 게인 마진이 제어기 설계에 있어 가장 중요한 설계 요소 중 하나가 된다.

<35> 게인 마진을 확보하기 위한 방법으로는 첫째, 2차 공진주파수를 고주파화하는 방법과 둘째, 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시키는 방법이 있다. 이 두가지 방법 중 도 3b에 도시된 바와 같이 2차 공진주파수의 고주파화를 통해 게인 마진을 확보하려는 노력이 진행되고 있다. 2차 공진주파수를 증가시키면 2차 공진 봉우리의 크기가 감소되는 경향이 있다. 이에 따라, 2차 공진 주파수를 c에서 d로 증가시킴으로써 게인 마진을  $GM_1$ 에서  $GM_2$ 로 증가( $GM_1 < GM_2$ )시키는 것이다.

<36> 하지만, 2차 공진 주파수를 증가시키기 위해서는 광픽업 액츄에이터의 구조 전체를 변경해야 하기 때문에, 기존의 광픽업 액츄에이터의 구조를 유지하는 한도 내에서는 2차 공진 주파수를 증가시키는데 한계가 있다.

- <37> 또한, 2차 공진 주파수를 증가시키기 위해 고강성의 재질을 사용하는 경우가 많다. 그런데, 고강성의 재질을 사용하여 2차 공진 주파수의 고주파화를 도모할 때, 도 3c에 도시된 바와 같이 2차 공진주파수는 e에서 f로 증가되는 반면 2차 공진 봉우리의 크기가 기존에 비해 더욱 증가되는 경우가 있다. 이런 경우 결과적으로 계인 마진이  $GM_3$ 에서  $GM_4$ 로 줄어드는 결과( $GM_3 > GM_4$ )를 초래할 수 있다.
- <38> 도 4a 및 도 4b는 종래 광픽업 액츄에이터에 대한 EQ 설계도를 나타낸 것이다. EQ 설계에 의하면, 고배속 기록 및/또는 재생시 편심 가속도를 극복하기 위해 자동으로 계인이 증가하게 되어 0dB 차단 주파수가 증가하게 된다. 여기서, 0dB 차단 주파수의 증가에 따른 안정성 문제를 해결할 필요가 있다. 도 4b는 액츄에이터의 2차 공진 주파수가 위치하는 20-30kHz 구간에서 안정성 확보를 위해 위상 보상을 할 수 있도록 제어기의 계수 설계를 한 후의 계인과 위상을 나타낸 것이다. 도 4b에서 박스로 표시한 부분이 주파수가 20-30kHz인 범위를 나타낸 것으로, 위상 보상을 위한 제어기의 계수 설계로 인해 2차 공진 주파수 대역에서의 계인이 1decade 가량 상승하였음을 보여준다. 이는 2차 공진 주파수 대역에서 불가피하게 계인 마진이 감소됨을 나타낸다.
- <39> 따라서, 계인 마진을 확보하기 위해 2차 공진 주파수를 고주파화하는 방법보다는 2차 공진 주파수 대역에서 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시키는 방법을 새롭게 모색할 필요가 있다.
- <40> 한편, 도 5a는 2배속의 CD에 대한 진동 특성 그래프를, 도 5b는 20배속의 CD에 대한 진동 특성 그래프를 비교한 것이다. 여기서, A부분과 B부분이 2차 공진 봉우리를 나타낸다. 기록매체가 고배속화되어 갈수록 0dB 차단 주파수가 증가되고, 2차 공진 봉우리의 크기가 크게 증가됨을 알 수 있다. 다시 말하면, 기록매체가 고배속화되어 갈수록 계

인마진이 크게 감소된다. 따라서, 고배속의 기록기기일수록 게인마진의 확보에 대한 필요성이 더욱 증가된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<41> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 소정 위치에 댐핑 재료를 삽입하여 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시킴으로써 게인 마진을 확보하고, 더 나아가 고배속 기록 매체의 진동 특성을 향상시킨 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<42> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 대물렌즈가 탑재되고, 와이어 서스펜션에 의해 유동가능하게 지지된 보빈을 자기구동부에 의해 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 구동시키는 광픽업 액츄에이터에 있어서,

<43> 상기 보빈의 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향 구동시 변형이 가장 많이 일어나는 위치에 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 봉우리를 감소시키도록 된 것을 특징으로 한다.

<44> 상기 자기 구동부는, 상기 보빈의 양측에 각각 구비된 제1 자석; 상기 제1 자석에 대향되게 보빈에 권선된 트래킹 코일; 상기 제1 자석과 소정 간격 이격되게 배치된 제2 자석; 상기 제1 자석과 제2 자석 사이에 구비된 포커싱 코일;을 구비하고, 상기 포커싱 코일의 중앙부에 제1 댐핑 부재가 삽입되는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 보빈의 각 모서리 부분에 제2 댐핑 부재가 삽입되는 것이 바람직하다.

<46> 상기 댐핑 부재에 금속재 이종 재질을 혼합한 것이 바람직하다.

- <47> 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 일측에 홀더가 형성된 베이스; 일측에 대물렌즈가 안착되고, 중앙부에 수용홈이 형성되며, 상기 수용홈 양측의 솔더부에 댄핑 부재가 삽입된 가동부; 상기 가동부와 함께 운동하도록 상기 수용홈에 결합된 보빈; 상기 베이스에 마련되어 상기 가동부를 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 구동시키는 자기 구동부; 일단이 상기 홀더에 고정되고, 타단이 상기 가동부의 일측에 고정되어 상기 보빈과 접촉되도록 된 서스펜션;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <48> 상기 자기 구동부는, 상기 보빈 둘레에 권선된 포커싱 코일; 상기 보빈의 일측에 권선되고, 상기 수용홈의 중앙부에 오도록 배치된 트래킹 코일; 상기 트래킹 코일을 중심으로 그 양측에 구비된 제1 및 제2 자석;을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <49> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광픽업 액츄에이터와 광픽업장치 및 이를 채용한 광기록재생장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <50> 본 발명의 제1실시예에 따른 광픽업 액츄에이터는, 도 6을 참조하면 베이스(10)의 일측에 홀더(13)가 형성되고, 일단이 상기 홀더(13)에 고정된 와이어 서스펜션(35)에 의해 대물렌즈(15)가 탑재된 보빈(17)이 유동 가능하게 지지되어 있다. 상기 보빈(17)에는 상기 대물렌즈(15)를 중심으로 그 양측에 관통홀(18)이 형성되어 있다.
- <51> 한편, 상기 보빈(17)을 전자기력에 의해 포커싱 방향(F), 트래킹 방향(T) 또는 틸트 방향(t)으로 구동시키기 위한 자기 구동부가 구비된다. 이 자기 구동부는, 트래킹 코일(40), 포커싱 코일(43), 틸트 코일(45), 상기 트래킹 코일(40)과 상호 작용하는 한 쌍의 제1자석(20), 상기 포커싱 코일(43)과 상호 작용하는 한 쌍의 제2자석(23) 및 상기 틸트 코일(45)과 상호 작용하는 한 쌍의 제3자석(30)을 구비한다.

- <52> 또한, 상기 베이스(10)에 소정 간격 이격되어 제1요크(20)와 제2요크(27)가 구비되고, 상기 보빈(17)은 상기 제1요크(20)가 상기 관통홀(18)에 삽입되도록 배치된다. 상기 보빈(17)은 상기 와이어 서스펜션(35)에 의해 현가되어 있고, 상기 자기 구동부에 의해 운동할 때 상기 제1요크(20)에 의해 가이드된다.
- <53> 상기 제1요크(25)에는 제1자석(20)이 고정되고, 상기 제2요크(27)에는 제2자석(23)이 고정된다. 상기 관통홀(18)의 내측벽에 트래킹 코일(40)이 권선되고, 상기 트래킹 코일(40)과 제1자석(20)은 대향되어 있다. 상기 제2자석(23)과 마주보는 보빈(17)의 외측벽(17a)에 포커싱 코일(43)이 권선되어 있다. 상기 포커싱 코일(43)이 권선된 외측벽(17a)과 다른 보빈(17)의 외측벽(17b)에 틸트 코일(45)이 권선되고, 상기 틸트 코일(45)과 대향되도록 제3자석(30)이 구비된다. 상기 제3자석(30)은 제3요크(33)에 부착된다.
- <54> 상기 제1 내지 제3 요크(25)(27)(33)는 상기 베이스(10)에 일체로 형성되며, 상기 제1 내지 제3 자석(20)(23)(30)들에 의해 형성되는 자속의 경로를 원하는 방향으로 안내하는 기능을 한다.
- <55> 상기 서스펜션 와이어(35)를 통해 상기 포커싱 코일(43), 트래킹 코일(40) 또는 틸트 코일(45)에 전류가 공급될 때, 상기 제1 내지 제3 자석(20)(23)(30)과의 전자기적 상호 작용에 의해 상기 보빈(17)이 포커싱 방향(F), 트래킹 방향(T) 및 틸트 방향(t)으로 구동된다.
- <56> 상기와 같이 구성된 광픽업 액츄에이터의 트래킹 구동시 최대 변형에 대한 시뮬레이션 결과를 도 7에 도시하였다. 도면에서 최대 변형이 일어나는 부분은 다른 곳에 비해 농도가 짙게 나타나는 부분이다. 시뮬레이션 결과, 트래킹 구동시 최대 변형이 일어나는 부분은 상기 포커싱 코일(43)이 배치된 부분(M)과 상기 보빈(17)의 각 모서리 부분

(N)으로 나타났다. 이 시뮬레이션 결과에 의해 상기 최대 변형 부분(M)(N)에 각각 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시킬 수 있다.

- <57> 구체적으로, 포커싱 코일(43)의 중앙부분에 제1 댐핑 부재(50)를 삽입하고, 상기 보빈(17)의 각 모서리 부분에 제2 댐핑 부재(55)를 삽입하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 상기 제1 및 제2 댐핑 부재(50)(55)에 금속재 이중재질을 혼합함으로써 댐핑의 효과를 증대시킬 수 있다. 이와 같이 댐핑 부재에 금속재 이중재질을 혼합한 것을 다이내믹 진동 흡수재(dynamic vibration absorber)라고 한다.
- <58> 도 8a는 32배속(32X)의 광픽업 액츄에이터에 대해 상기와 같이 제1 및 제2 댐핑 부재(50)(55)를 삽입한 후의 진동 특성 그래프를 나타낸 것이고, 도 8b는 댐핑 부재를 삽입하기 전의 진동 특성 그래프를 나타낸 것이다.
- <59> 도 8a 및 도 8b에서 각각 E와 E'로 표시된 부분이 2차 공진 봉우리가 된다. 이들을 비교해 보면, 댐핑 부재를 삽입한 후의 2차 공진 봉우리(E)가 댐핑 부재를 삽입하기 전의 2차 공진 봉우리(E')에 비해 감소되었다. 이 감소된 만큼 게인 마진은 증가된다.
- <60> 다음, 도 9a에 8배속의 광픽업 액츄에이터에 대해 상기 제1 및 제2 댐핑 부재(50)(55)를 삽입한 후의 진동 특성 그래프가 도시되어 있다. 그리고, 도 9b에 8배속 광픽업 액츄에이터에 대해 댐핑 부재를 삽입하기 전의 진동 특성 그래프가 도시되어 있다. 이 경우 역시 상기 제1 및 제2 댐핑 부재(50)(55)를 삽입한 후의 2차 공진 봉우리(F)의 크기가 댐핑 부재를 삽입하기 전의 2차 공진 봉우리(F')의 크기에 비해 감소되었다. 결과적으로, 게인마진이 증가되었음을 나타낸다. 상기 시뮬레이션 결과에 의하면, 본 발명은 고배속 기록 매체에 대해 더욱 효과가 크게 나타남을 알 수 있다.

- <61>        다음, 본 발명의 제2실시예에 따른 광픽업 액츄에이터에 대해 도 10 및 도 11을 참조하여 상세히 설명한다.
- <62>        제2실시예에 따른 광픽업 액츄에이터는, 베이스(63) 일측에 홀더(65)가 형성되고, 일측에 대물렌즈(67)가 안착되고 중앙부에 수용홀(70)이 형성된 가동부(73)가 구비된다. 상기 수용홀(70)에 보빈(75)이 결합되어 상기 보빈(75)과 가동부(73)가 함께 움직이도록 되어 있고, 상기 가동부(73)를 포커싱 구동 및 트래킹 구동시키기 위한 자기구동부가 구비된다. 상기 보빈(75)은 제1가이드홀(76)을 가지는 중공의 형태로 되어 있다.
- <63>        자기구동부는 상기 보빈(75)의 일 외측벽에 권선된 트래킹 코일(79)과, 보빈(75)의 둘레에 권선된 포커싱 코일(80)과, 상기 트래킹 코일(79)을 중심으로 그 양측에 배치된 제1 및 제2자석(83)(85)을 포함하여 구성된다. 상기 제1 및 제2 자석(83)(85)은 베이스(63)에 일체로 형성된 제1 및 제2 요크(87)(88)에 부착된다. 상기 보빈(75)이 상기 수용홀(70)에 결합될 때, 상기 트래킹 코일(79)이 상기 수용홀(70)의 중앙부에 오도록 배치된다. 여기서, 상기 보빈(75)에 제1가이드홀(76)이 구비되고, 상기 수용홀(70)에 상기 보빈(75)이 배치된 나머지 공간에 제2가이드홀(71)이 구비된다.
- <64>        상기 제1가이드홀(76)에 상기 제1요크(87)와 제1자석(83)이 수용되고, 상기 제2가이드홀(71)에 상기 제2요크(88)와 제2자석(85)이 수용된다.
- <65>        상기 가동부(73)는 일단이 상기 홀더(65)에 고정된 서스펜션 와이어(77)에 의해 지지되어 있다. 상기 서스펜션 와이어(77)는 상기 가동부(73) 및 보빈(75)이 트래킹 및 포커싱 동작할 수 있도록 탄력적으로 지지함과 동시에 자기구동부에 전류를 공급하는 와이어로도 작용한다.



- <66>      상기 서스펜션 와이어(77)를 통해 전류가 공급되면, 상기 제1 및 제2 자석(83)(85)과 트래킹 코일(79)의 상호 작용에 의해 상기 가동부(75)가 트래킹 방향(T)으로 움직인다. 그리고, 제1 및 제2 자석(83)(85)과 포커싱 코일(80)의 상호 작용에 의해 상기 가동부(75)가 포커싱 방향(F)으로 움직인다.
- <67>      상기와 같이 대물렌즈(67)가 액츄에이터의 중심부가 아닌 일측에 구비된 액츄에이터를 비대칭형 액츄에이터라고 한다. 이러한 비대칭형 액츄에이터의 트래킹 구동시 최대 변형 지점을 측정하기 위한 시뮬레이션 결과를 도 12a 내지 도 12c에 도시하였다. 도 12a는 광픽업 액츄에이터의 시뮬레이션 결과를 평면도로 나타낸 것이고, 도 12b는 측면도를, 도 12c는 정면도를 각각 나타낸 것이다. 여기서, 다른 곳에 비해 상대적으로 농도가 진하게 나타난 곳이 변형이 많이 일어나는 곳이다.
- <68>      시뮬레이션 결과에 의하면, 상기 가동부(73) 양측의 솔더부(S)에서 변형이 가장 많이 발생된다. 따라서, 도 10에 도시된 바와 같이 가동부(73)의 양쪽 솔더부에 댐핑부재(90)를 삽입함으로써 액츄에이터의 구동시 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시킬 수 있다. 더욱이, 상기 댐핑부재(90)에 금속재 이종 재질을 혼합함으로써 다이내믹 진동 흡수재(dynamic vibration absorber) 효과에 의해 진동 점감의 효과를 더욱 증대시킬 수 있다. 이와 같이 하여, 앞서 설명한 바와 같이 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시킴으로써 액츄에이터의 게인 마진을 증가시킬 수 있다.
- <69>      도 13은 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치의 광학적 배치를 보인 개략적인 도면이다.

- <70> 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치는 정보기록매체인 디스크(D)에 대해 정보의 기록/재생을 수행하는 광학유니트(110)와, 이 광학유니트를 트랙 방향 및 포커스 방향으로 제어하는 액츄에이터(100)를 포함하여 구성된다.
- <71> 상기 광학유니트(110)는 레이저 광을 조사하는 광원(111)과, 이를 집속하는 대물렌즈(67)와, 디스크(D)에서 반사된 광을 수광하여 정보신호 및 오차신호를 검출하는 광검출기(115)를 포함한다. 여기서, 상기 대물렌즈(67)는 상기 액츄에이터(100)의 가동부에 장착되어, 트랙오차 및 포커스오차 보정시 가동된다. 또한, 상기 광학유니트(110)는 광원(111)과 대물렌즈(67) 사이의 광로 상에 입사광의 진행경로를 변환하여 광원(111)에서 조사된 유효광이 상기 디스크(D)로 향하도록 하고, 상기 디스크(D)에서 반사된 유효광이 상기 광검출기(115)로 향하도록 하는 빔스프리터(113)를 포함한다. 그리고, 바람직하게는 상기 광원(111) 쪽에서 상기 대물렌즈(67)로 입사되는 광이 평행광이 되도록 입사광을 집속시키는 콜리메이팅렌즈(117)를 더 포함한다.
- <72> 상기 액츄에이터(100)는 상기 광검출기(115)에서 검출된 오차신호로부터 상기 대물렌즈(67)를 포커스 방향 및 트랙 방향으로 제어한다. 이 액츄에이터(100)는 앞서 도 6, 도 10 및 도 11을 참조하여 설명된 바와 실질적으로 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다.
- <73> 도 14는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 호환형 광픽업장치를 채용한 광기록재생장치를 보인 개략적인 도면이다.
- <74> 도면을 참조하면, 광기록재생장치는 원형상의 광기록매체(D)가 안착되는 턴테이블(123)과, 이 턴테이블(123)에 안착된 광기록매체(D)를 고정하는 클램퍼(125)와, 상기 광기록매체(D)를 회전시키는 스핀들모터(121)와, 상기 광기록매체(D)의 반경방향으로 이동

가능하게 설치되어 광기록매체(D)에 정보의 기록/재생을 수행하는 광픽업(130)과, 상기 스핀들 모터(121)와 광픽업(130)을 구동하기 위한 구동부(140) 및, 상기 광픽업(130)의 포커스, 트랙 서보를 제어하기 위한 제어부(150)를 포함하여 구성된다.

<75>       상기 광픽업(130)은 대물렌즈(67)를 포함한 광학유니트와, 상기 대물렌즈(67)를 포커스, 트랙 방향으로 구동하기 위한 액츄에이터를 포함한다. 본 실시예에 따른 광기록재생장치는 이 광픽업장치의 구조 특히, 액츄에이터의 구조를 개선한 것이 특징이 있는 것으로, 이 광픽업장치 및 액츄에이터의 구조 및 동작은 도 6, 도 10 및 도 11을 참조하여 앞서 설명된 바와 실질적으로 동일하므로, 그 자세한 설명은 생략한다.

<76>       이와 같이 구성된 광기록재생장치의 동작을 살펴보면, 상기 광픽업(130)을 통해 검출되어 광전변환된 신호는 상기 구동부(140)를 통해 상기 제어부(150)에 입력된다. 상기 구동부(140)는 상기 스핀들모터(121)의 회전속도를 제어하고, 상기 광픽업(130)을 구동시킨다. 상기 제어부(150)는 구동부(140)로부터 입력된 신호를 바탕으로 조절된 포커스 서보 및 트랙 서보 명령을 다시 구동부(140)로 보내 포커스 서보 및 트래킹 서보를 수행하도록 한다.

#### 【발명의 효과】

<77>       상술한 바와 같이 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 액츄에이터의 구동시 변형 측정을 위한 실험 또는 시뮬레이션 결과에 의해 소정의 위치에 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시킴으로써 액츄에이터의 게인 마진을 증대시킨다. 그럼으로써, 광픽업 액츄에이터의 안정성을 증대시킬 수 있으며, 안정성의 확보는 기록매체의 고배속화를 달성하는데 필수적으로 요구되는 것이다.

<78>        액츄에이터의 안정성을 구현하기 위한 방법으로 2차 공진주파수를 고주파화하는 방법과 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시키는 방법이 있는데, 본 발명에서는 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시키는 방법을 사용한다. 전자의 방법에 비해 후자의 방법이 기존의 액츄에이터 구조를 크게 변경하지 않고 적당한 곳에 댐핑 부재를 삽입함으로써 간단히 2차 공진 봉우리의 크기를 감소시키고, 진동을 저감시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

대물렌즈가 탑재되고, 와이어 서스펜션에 의해 유동가능하게 지지된 보빈을 자기구동부에 의해 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 구동시키는 광픽업 액츄에이터에 있어서,

상기 보빈의 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향 구동시 변형이 가장 많이 일어나는 위치에 댐핑 부재를 삽입하여 2차 공진 붕우리를 감소시키도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 자기 구동부는,

상기 보빈의 양측에 각각 구비된 제1 자석;

상기 제1 자석에 대향되게 보빈에 권선된 트래킹 코일;

상기 제1 자석과 소정 간격 이격되게 배치된 제2 자석;

상기 제1 자석과 제2 자석 사이에 구비된 포커싱 코일;을 구비하고,

상기 포커싱 코일의 중앙부에 제1 댐핑 부재가 삽입되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

**【청구항 3】**

제 1항 또는 2항에 있어서,

상기 보빈의 각 모서리 부분에 제2 댐핑 부재가 삽입되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 4】

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 댐핑 부재에 금속재 이종 재질을 혼합한 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 5】

일측에 홀더가 형성된 베이스;

일측에 대물렌즈가 안착되고, 중앙부에 수용홈이 형성되며, 상기 수용홈 양측의 숄더부에 댐핑 부재가 삽입된 가동부;

상기 가동부와 함께 운동하도록 상기 수용홈에 결합된 보빈;

상기 베이스에 마련되어 상기 가동부를 포커싱 방향, 트래킹 방향 또는 틸트 방향으로 구동시키는 자기 구동부;

일단이 상기 홀더에 고정되고, 타단이 상기 가동부의 일측에 고정되어 상기 보빈과 접촉되도록 된 서스펜션;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 자기 구동부는,

상기 보빈 둘레에 권선된 포커싱 코일;

상기 보빈의 일측에 권선되고, 상기 수용홈의 중앙부에 오도록 배치된 트래킹 코일

;

상기 트래킹 코일을 중심으로 그 양측에 구비된 제1 및 제2 자석;을 구비하는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

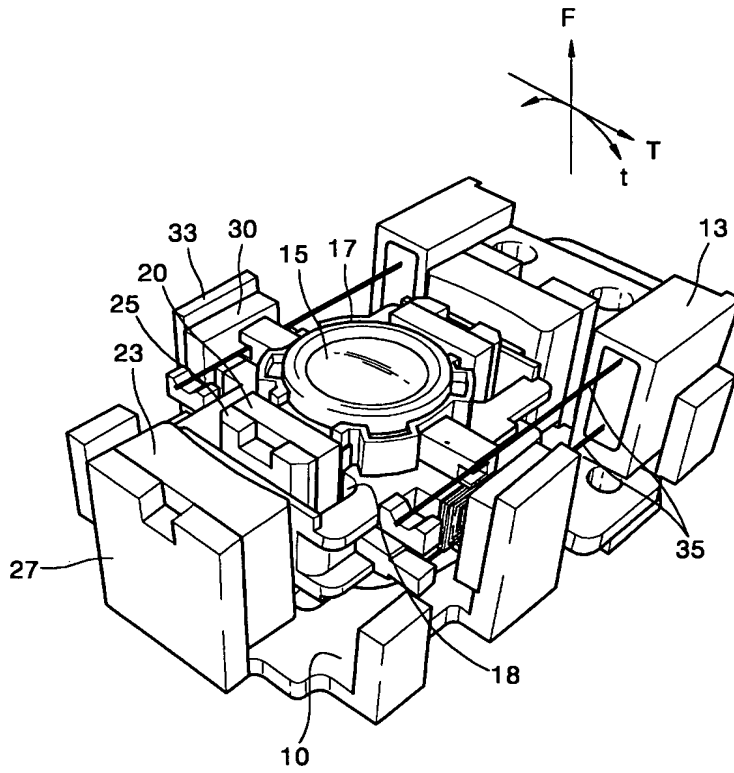
**【청구항 7】**

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

상기 댐핑 부재에 금속재 이종 재질을 혼합한 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

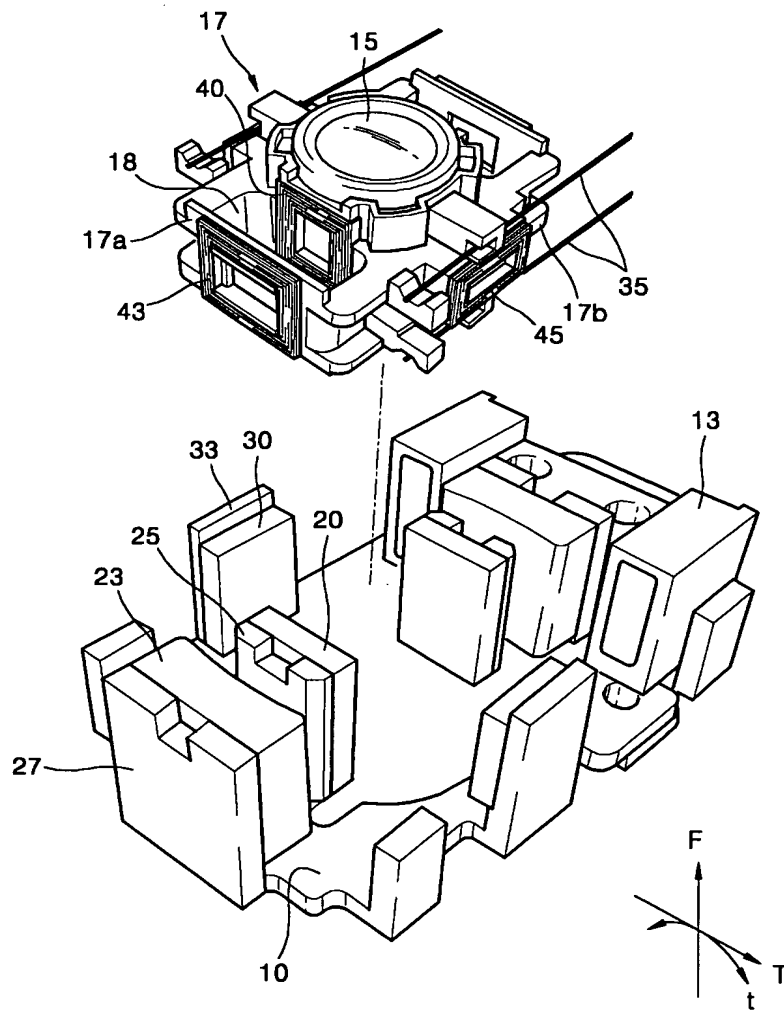
【도면】

【도 1】

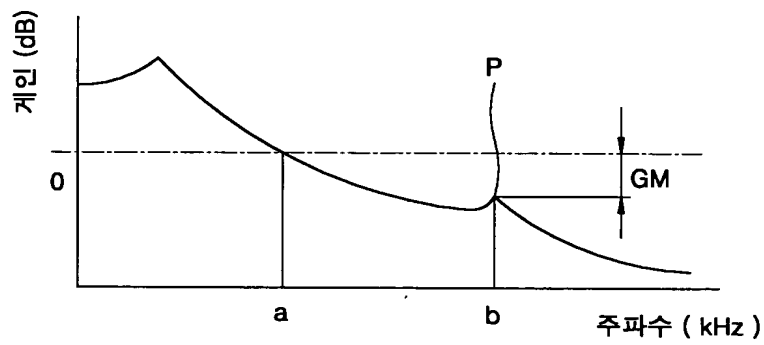




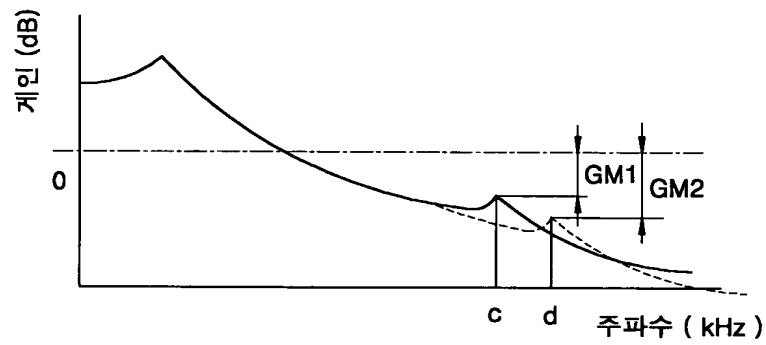
【도 2】



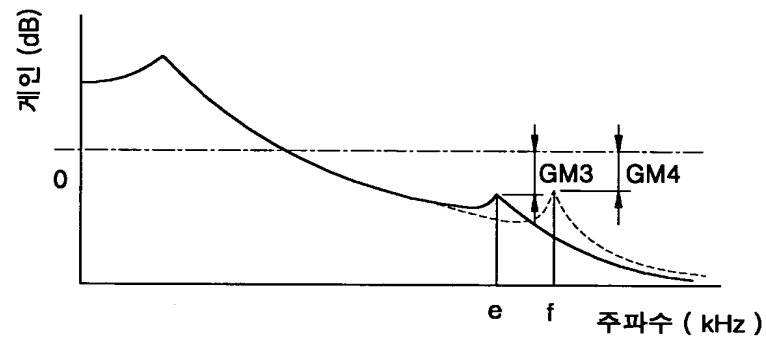
【도 3a】



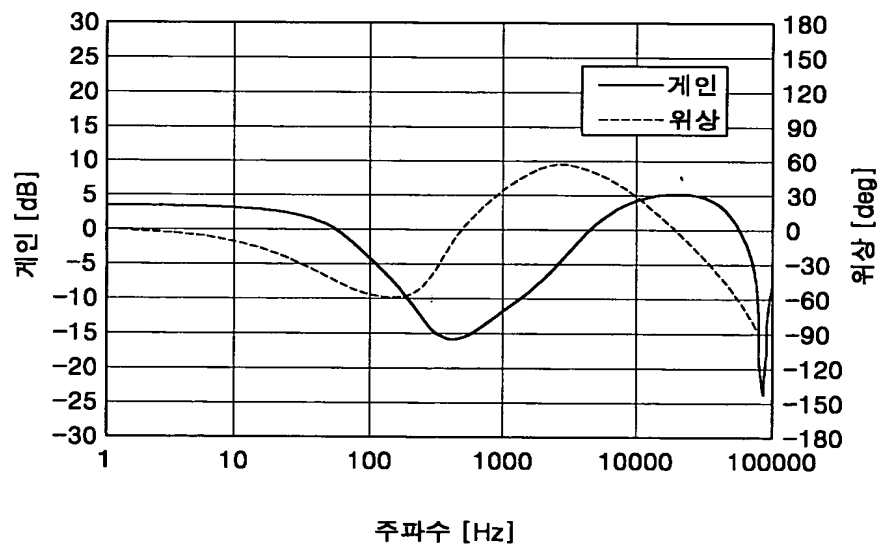
【도 3b】



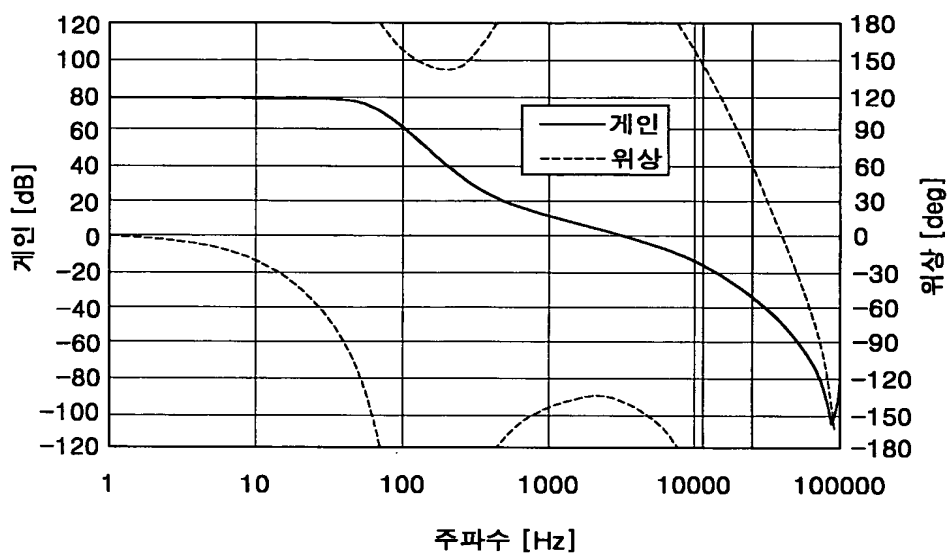
【도 3c】



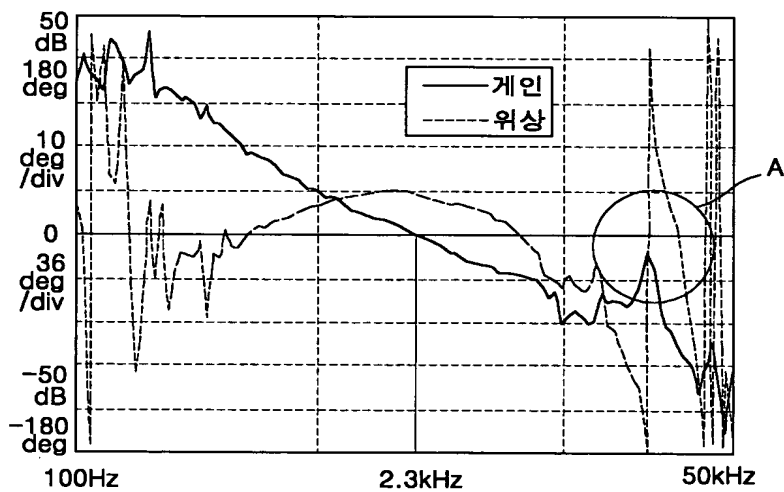
【도 4a】



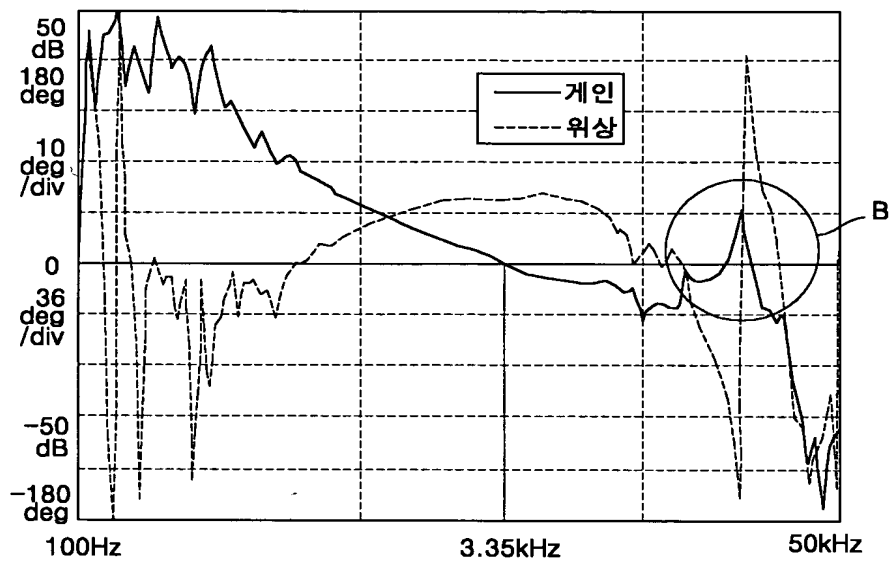
【도 4b】



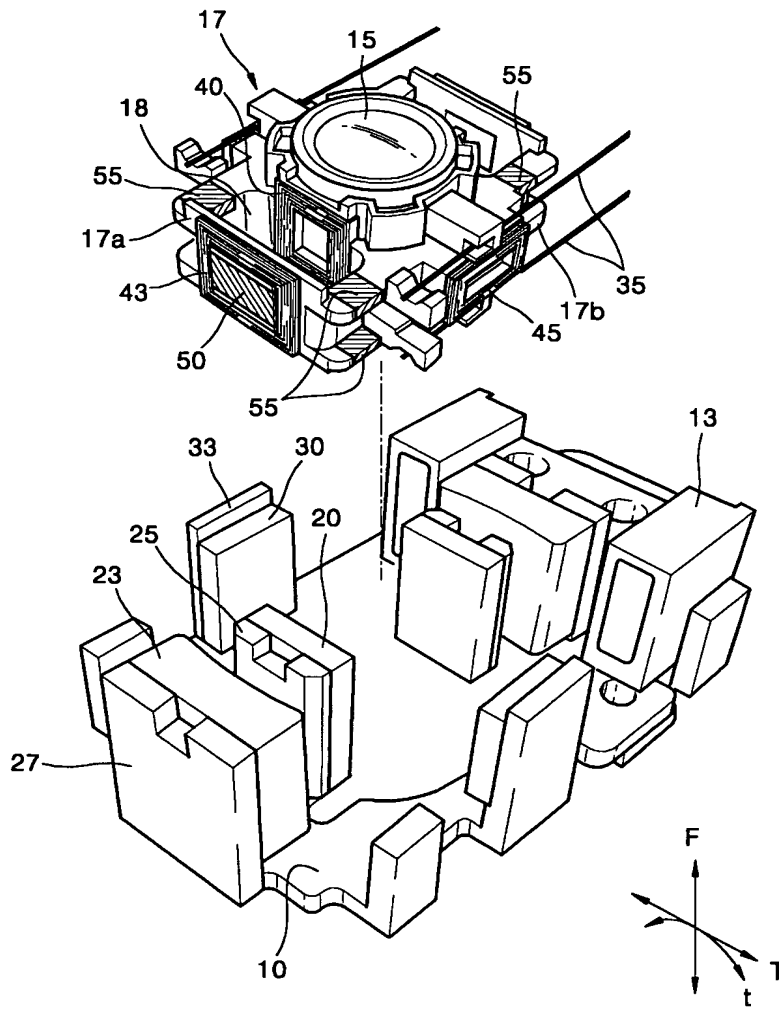
【도 5a】



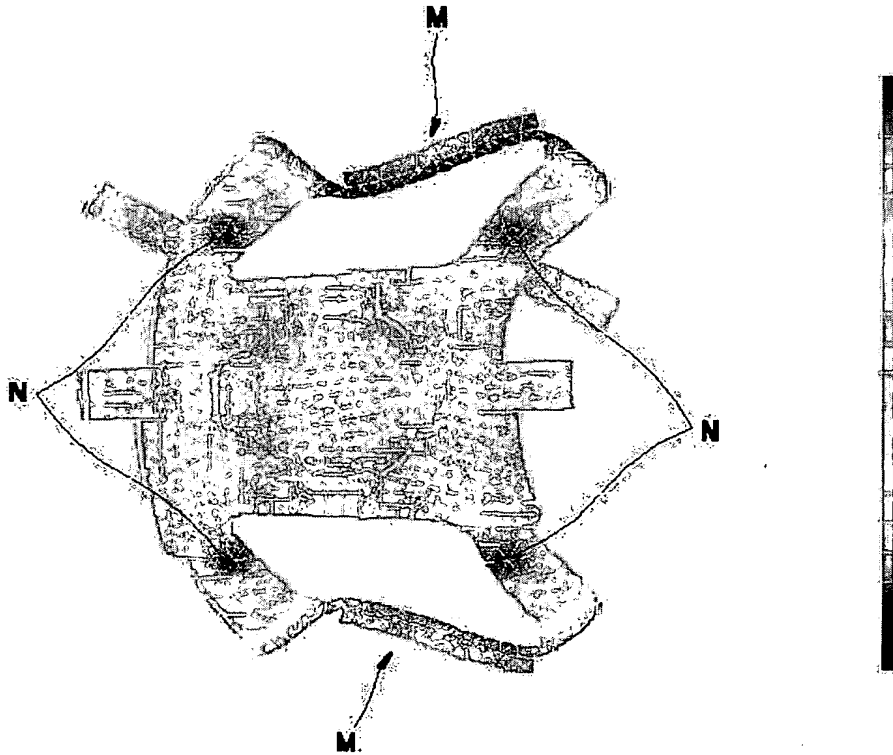
【도 5b】



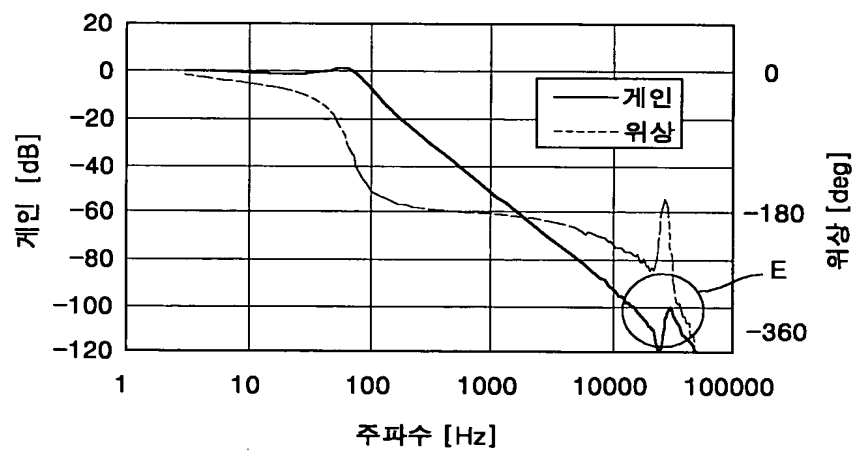
【도 6】



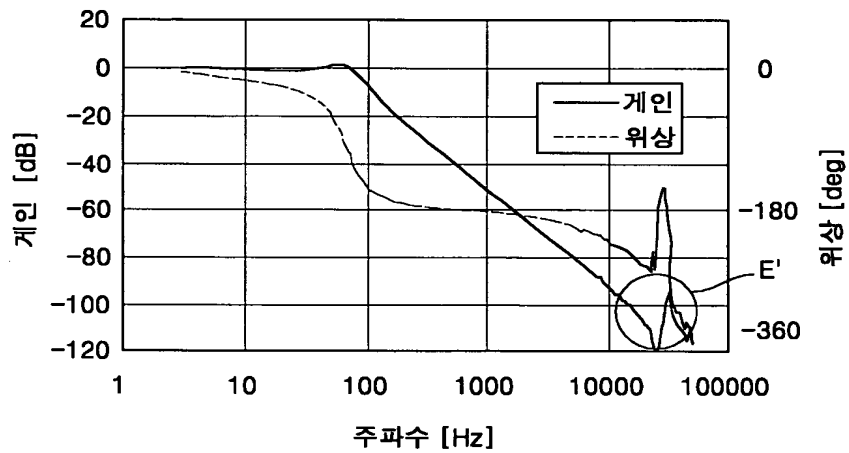
【도 7】



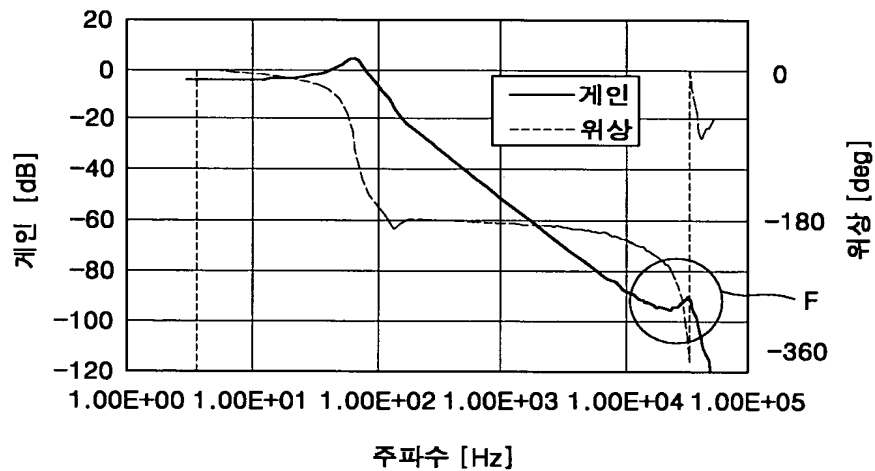
【도 8a】



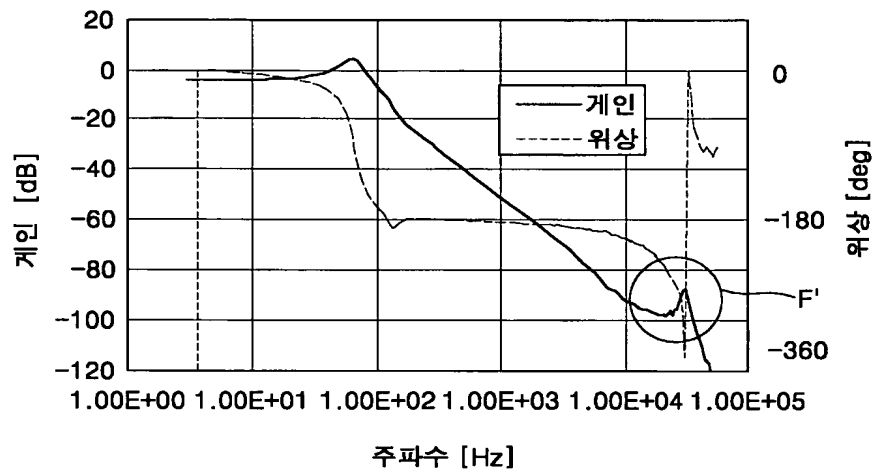
【도 8b】



【도 9a】

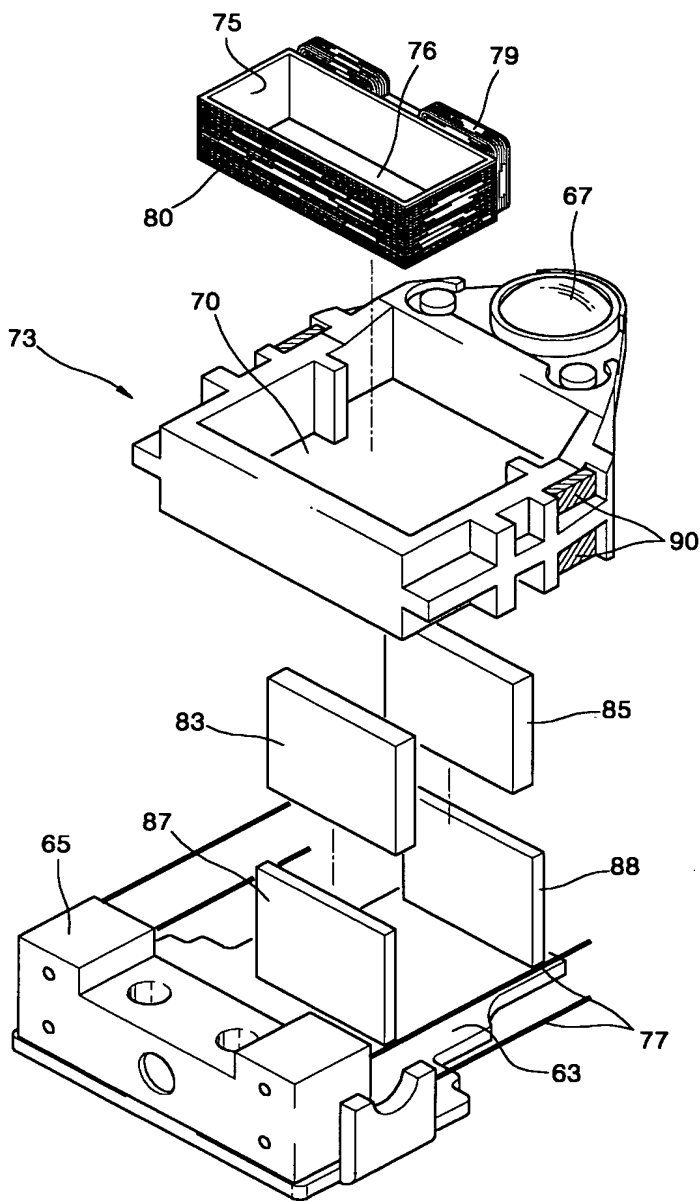


【도 9b】

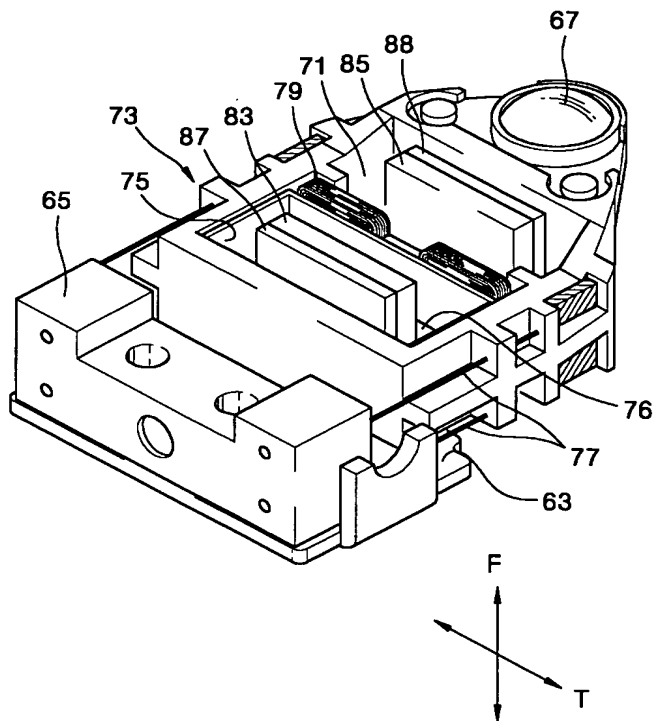




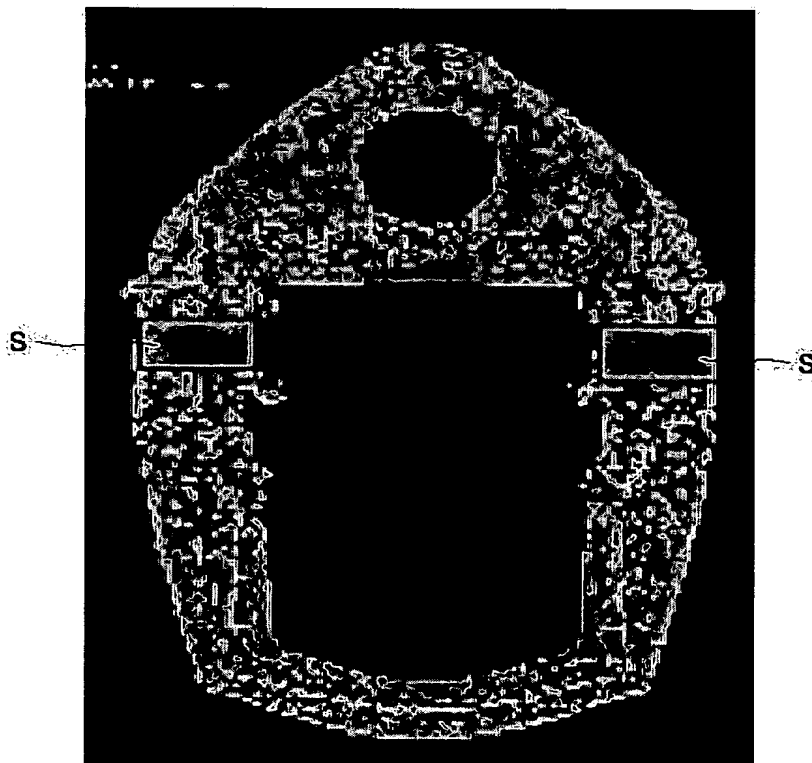
【도 10】



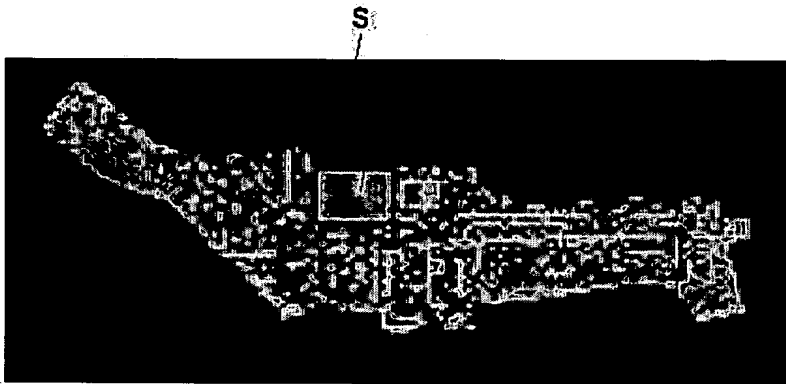
【도 11】



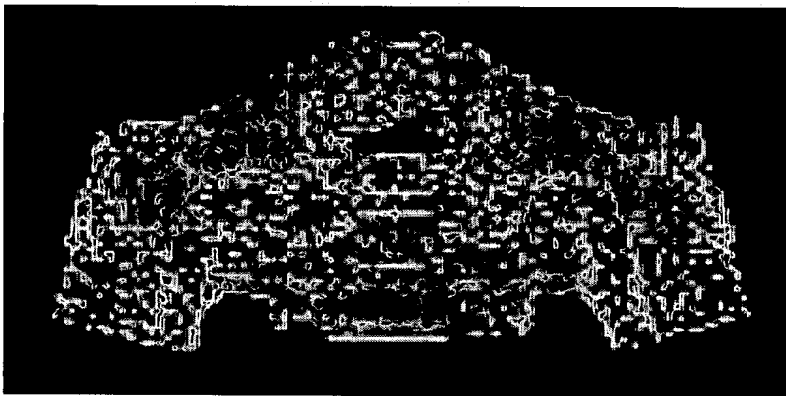
【도 12a】



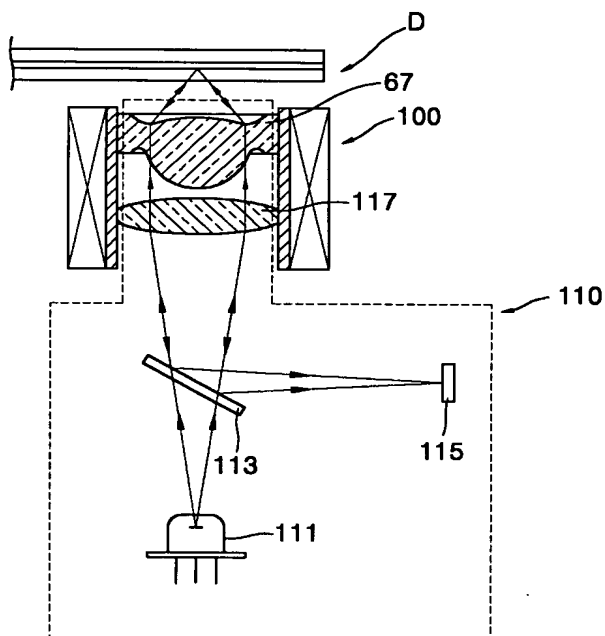
【도 12b】



【도 12c】



【도 13】



【도 14】

